

19 Federal Republic of Germany

German



Patent Office

**12 UTILITY MODEL**

**U 1**

11 Register number	G 94 05 224.7
51 Main Class	GO1N 35/02
22 Filing date	3/28/94
47 Registration date	5/26/94
43 Published in the Patentblatt	7/7/94
54 Title of the subject matter	Automatic Analyzer
73 Name and address of the holder	Kodak AG, 70327 Stuttgart, DE
74 Name and address of the representative	Blickle, W., Grad. Engin., Pat. Ass., 70327 Stuttgart

### Automatic Analyzer

The invention is relative to an automatic analyzer [analysis apparatus, analytical instrument] with carrier devices and transport devices with a plurality of containers for liquids such as specimen containers, test tubes, mixing containers and pipettes arranged in series and in an annular manner. The carrier devices are rotatably arranged in the area of processing stations by means of the transport devices.

EP-A 0,336,309 teaches an automatic analyzer comprising on the one hand a stationary carrier device designed in the form of a "C" for a plurality of test tubes arranged in series, which carrier device is arranged around a removal/release [delivery] head for liquids that can be rotated and pivoted as well as raised and lowered, and comprising in addition [next to it] on the other hand two annular carrier devices in concentric arrangement for a plurality of specimen containers and mixing containers arranged in series that are arranged on transport devices associated with them and can be rotated/pivoted individually or in common. The carrier device or transport devices for the mixing containers extends with its outer circumference into the recess of the C-shaped carrier device for the test tubes. The carrier device for the mixing containers consists of several ring segments containing for their part several mixing containers. A second removal/release head for liquids is arranged in the area of the outer circumference outside of the carrying and transport device for the mixing containers.

EP-A 0,411,620 teaches an automatic analyzer with a stationary carrier device designed in the form of a ring for a plurality of specimen containers, test tubes and mixing containers arranged in series, designed as individual ring segments and arranged around a removal and release head for liquids that can be rotated and pivoted as well as raised and lowered. The specimen containers and test tubes can be removed individually from the receivers of the carrier device. In addition, the carrier device comprises a measuring cuvette in the area of an analyzing station, a cleaning container for the removal and release head and a container for receiving used analyzing liquid that are also designed as individual segments of the ring.

EP-A 0,409,126 teaches an automatic analyzer comprising two transport devices arranged adjacent to one another and in the form of circular and rotatable disks with carrier devices for a plurality of specimen containers, test tubes and mixing containers as well as pipettes arranged in series. The carrier devices for the test tubes, specimen containers and pipettes are arranged in concentric rings in common on the first transport device and the carrier device for the mixing containers is arranged on the second transport device. A pipette and specimen container are permanently associated with each test tube designed as an individual, removable ring segment and each test tube is connected by a cannula to a pipette for the removal of liquid. A feed device for mixing containers is located in the area of the outer circumference and above the second transport device. Two pivotable removal and release heads for liquids, which heads can also be

raised and lowered, and a washing device for the removal and release heads are arranged between the transport devices arranged adjacent to one another.

However, these known analyzers either have large dimensions on account of the carrier devices arranged at a relatively large interval adjacent to each other with processing stations arranged in the area of the outer circumference or, in the case of a compact device, they have only a small receiving capacity for specimen containers and test tubes.

The invention has the problem of creating an analyzer that is designed in a space-saving manner, has a large receiving capacity for specimen containers and test tubes, makes possible a large number of analyses in a reliable and rapid manner and can be readily and rapidly provided with containers.

The invention solves this problem in that the carrier devices for the different container types are arranged with the transport devices associated with them in the form of individual rings in a concentric arrangement around a processing station and can be moved individually or in common in a circular fashion around this station.

The carrier devices for the specimen containers, test tubes and pipettes advantageously consist of one or several ring segments that can be removed individually or in common from the transport devices or placed in them individually or in common and one or several rows of containers or pipettes are arranged with advantage in the carrier devices.

Moreover, the carrier device for the mixing containers is advantageously arranged on the transport device for the test tubes in the form of a ring segment and rigidly connected to the transport device for orienting the position of the carrier device for the test tubes.

It is advantageous if a feed device is arranged in the area above the carrier and transport device for the test tubes and mixing containers and a waste container for the mixing containers is arranged in the area below [the carrier and transport device].

It is also advantageous if the processing station is designed as an opening and closing device for the test tubes and the transport device for the test tubes is arranged as the innermost ring and the transport device for the specimen containers is arranged as the outermost ring around the processing device.

The further features and advantages can be gathered from the description of an exemplary embodiment of the invention shown in the drawings and from the subclaims.

Figure 1 shows the analyzer in accordance with the invention in a top view.

Figure 2 shows the analyzer in a lateral view in section along line A-A in figure 1.

Figure 3 shows a partial view of the analyzer according to figure 1 on an enlarged scale.

Figure 4 shows the analyzer in a lateral view in section along line B-B in figure 3.

The analyzer shown in figures 1 and 2 consists of a processing station in the form of opening and closing device 4 for test tubes 31 around which [station] carrier devices for different types of containers on associated transport devices are arranged in the form of individual rings in a concentric arrangement and can be moved individually or in common in a circular manner around processing station 4. The transport devices are arranged on carrier plate 9.

Innermost, circular transport device 3 arranged in the area of opening/closing device 4 comprises on the one hand removable carrier device 30 for test tubes 31 filled with liquid and arranged in series and comprises on the other hand, as is also shown in figures 3,4, carrier device 37 for mixing container 38, which carrier device is designed in the shape of a ring segment and rigidly connected to the transport device. Carrier device 37 for the mixing container serves to orient the position of carrier device 30 for test tubes 31 on transport device 3.

The next circular transport device 2, that is arranged around transport device 3, comprises removable carrier devices 20 for pipettes 21, which carrier devices 20 are designed in the shape of ring segments. The pipettes are arranged in two adjacent rows in the carrier devices.

Transport device 1 for carrier devices 10 provided with specimen containers 11 is arranged at a very large radial interval from processing station 4, that consists of four individual or two pairs of transport track sections 12, 12' with linear longitudinal extension on which carrier devices 10, also exhibiting a linear longitudinal extension, can be placed or removed. Transport track sections 12, 12' are arranged in the form of a rectangular square and each comprises a drive device 13, 13'.

The transport track sections with the drive devices are provided with and controlled in a known manner by microprocessor-controlled stepping motors with toothed belts and gears in such a manner that carrier devices 10 can be transported longitudinally as well as transversally to their linear longitudinal extension.

As is shown in figure 1, opposite transport track sections 12 are provided for the transport of carrier devices 10 in the longitudinal direction and opposite transport sections 12' are provided for the transport of the carrier devices in their transversal direction so that a circular transport of the carrier device can be carried out in a counterclockwise direction.

Figure 1 shows linear movement path 51, running transversally over the transport devices, of removal and release head 5, shown in figure 4, for analysis liquids. Movement path 51, running linearly and horizontally, of removal/release head 5 begins in an area (not shown) of an analysis station for body fluids designed in a known manner and ends in vertical center axis 50 of test tube 31 located in an actuation area of opening/closing device 4

and on annular transport device 3 (see also figures 3,4). Movement path 51 of removal/release head 5 tangentially crosses transport device 3 and therewith center axis 50 of test tube 31. The movement path of removal/release head 5 runs further transversally over transport track section 12 of transport device 1, on which carrier devices 10 for specimen containers 11 can be transported in their longitudinal direction.

Scanning device 8 for detecting patient data applied on specimen containers 31 in the form of a bar code and detecting data for controlling the analytic process is located between transport device 2 and transport device 1 in the area of movement path 51 of removal/release head 5.

Sensor device 14 for detecting the position of carrier device 10 for specimen containers 31, which container device is located in the area of movement path 51 of removal/release head 5, is arranged on the side of transport device 1 in transport track section 12.

The design of the analyzer shown in figures 3 and 4 on an enlarged scale shows transport devices 2,3 with carrier devices 20, 30 and 37, opening/closing device 4 and removal/release head 5 in detail.

Carrier device 3 comprises closure cover 32 in each receptacle for a test tube which cover is supported by lever 33, that can pivot in vertical direction, on the upper edge area of the carrier device on the side facing opening/closing device 4 and that is pressed by spring means 39 arranged on the bearing point (see figure 4) onto the opening of test tube 31. A spherical thickening is located on the end of lever 33 facing opening/closing device 4



which thickening extends into grasping claw 42 of the opening/closing device at test tube 31 transported into actuation area 50 of opening/closing device 4.

Sensor device 34 is arranged below transport device 3 in this actuation area 50 of opening/closing device 4, that coincides in its position with vertical center axis 50 of test tube 31 and with one of the end points of movement path 51 of removal/release head 5, with which sensor device scanning marks 35 applied to the transport device and associated with each container receptacle can be detected. Drive device 36 is attached below transport device 3 with which drive device transport device 3 can be rotated in a known manner about center axis 41 by a microprocessor-controlled stepping motor and by a gear and toothed wheel .

As figure 4 shows, removal/release head 5 with pipette 21 set on it is located above test tube 31 transported into actuation area 50 of opening/closing device 4. This head 5 can be lowered in a known manner by a drive device (not shown) into the open test tube for removing reagent liquid or it can be moved along movement path 51 (figure 3). For opening the test tube opening/closing device 4 arranged in the area of center axis 41 can be raised and lowered in a known manner by a drive device (not shown) (figure 4, shown in dotted lines).

In the position of transport device 3 shown in figures 3,4 transport device 37 with mixing container 38 is located on the one hand below feed device 6 and on other hand above waste container 7 for mixing container 38

in position 60 for supplying unused mixing containers and ejecting [releasing] used mixing containers. Feed device 6 and waste container 7 as well as an ejector device, arranged on carrier device 32, for mixing containers are designed in a known manner and shown only in schematic fashion in figure 4.

Stationary barrier 22 for the pipettes is arranged in the area of transport device 2 above the upper edge of carrier device 20 for pipettes 21 and in the range of movement path 51 of removal/release head 5 for liquids. The position of barrier 22 determines the position for receiving pipettes 21 by removal/release head 5.

Barrier 22 comprises a horizontally stepped contact edge on the side facing counter to the direction of rotation of transport device 2 for the upper parts of pipettes 21 extending above the upper edge of carrier device 20 so that the first pipette of each of the two rows of pipettes in the first carrier device 2 in the direction of transport can be brought in contact with the barrier in such a manner that the first two pipettes can be aligned with their vertical central axis on the center line of movement path 51 of removal/release head 5.

Sensor device 23 for detecting the position of carrier device 20 for pipettes 21 is arranged at a predetermined distance from the contact edge of barrier 23 in the area of the center line of movement track 51 of removal/release head 5 and in the area of the outer circumference of carrier device 20. To this end carrier device 20 comprises an edge area with

scanning marks 24 in the form of webs between slot-like perforations, which webs are arranged in the same grid pattern as the pipette receivers of carrier device 20 that are arranged in series. The edge area comprises a recess in the area of the front edge of carrier device 20 by means of which recess the next carrier device 20 for pipettes and located on transport device 2 can be detected by sensor device 23.

A segment gap remains at the maximum supplying of transport device 2 with carrier devices 20 shown in figure 3 which gap serves to detect the end of the last carrier device 20 located in the series by means of sensor device 23.

Drive device 25 is attached below transport device 2 with which drive device transport device 2 can be rotated in a known manner around center axis 41 by a microprocessor-controlled stepping motor and by a gear and toothed wheel.

The method of operation is as follows:

At first, carrier devices 10, 20 and 30 with specimen containers 11, pipettes 21 and test tubes 31 are placed onto transport devices 1, 2 and 3, supply device 6 is provided with mixing containers 38 and the analysis station with test platelets (not shown). At the maximum supplying of transport device 1 with carrier devices 10 a segment gap remains between the latter on transport path section 12 in the area after the removal position for specimen liquid (relative to the counterclockwise direction of transport) for feeding carrier devices in and out.

Thereafter, a processing program is started in a known manner in a control unit (not shown) of the analyzer.

The latter brings it about that transport device 3 with carrier device 37 is rotated about central axis 41 into position 60 below supply device 6 and a mixing container 38 is deposited into the receiver of carrying device 37.

At the same time transport device 2 for pipettes 21 is rotated counterclockwise until the first carrier device 20 contacts the stepped front edge of barrier 22 with its two foremost pipettes and the following carrier devices 20 rest on the carrier devices set in front of them, during which transport device 2 glides section-by-section with its transport path under [and past] the first carrier device 20.

Furthermore, removal/release head 5 is positioned on its movement track 51 into the range of barrier 22 above one of the first pipettes 21 of carrier device 20 and the first carrier device 10 for the specimen containers is transported counterclockwise until the first specimen container 11 of the first carrier device is positioned in transport path section 12 below movement path 51 of removal/release head 5. The following carrier devices 10 with the specimen containers are transported thereby until they rest on carrier devices set in front of them.

After a first test platelet has also been placed in the analysis station below movement path 51 of removal/release head 5, the removal/release head is lowered in order to receive the first pipette 21 and is then raised again to the initial height and moved along the movement path into end

position 50, a removal position for reagent liquids, in the actuation range of opening/closing device 4 and above a reagent container 31 transported by transport device 3 into this position 50.

Then, in order to remove liquid out of the test tube, actuation slide 40 of opening/closing device 4 is first moved into a lower position, as a result of which closure cover 32 is pivoted away in an upward direction by means of grasping claw 42 of the opening/closing device from the opening of test tube 31. Thereafter, removal/release head 5 is lowered with pipette 21 into a lower position in which the pipette dips into the liquid contained in the test tube to such an extent that the desired amount of reagent liquid can be removed.

After removal/release head 5 and actuation slide 40 have been raised back into their upper initial position, transport device 3 is rotated with closed test tubes 31 and mixing container 38 contained in carrier device 37 until the mixing container is positioned below removal/release head 5 in position 50 for removing and/or mixing liquids.

Removal/release head 5 is then lowered again and the reagent liquid removed by the removal/release head from the test tube is delivered into the mixing container.

Removal/release head 5 is then brought back into the upper initial position, moved along its movement track 51 into a position above the first specimen container located in carrier device 10 and lowered there for removing specimen liquid.

After the removal/release head has been raised back into the upper initial position it is moved back into its end position 50 above mixing container 38, lowered and the removed specimen liquid is delivered into the mixing container.

In order to mix the specimen liquid with the reagent liquid the entire liquid is removed several times from mixing container 38 by removal/release head 5 and placed back into it.

At the end of the mixing process the mixed liquid is removed from the mixing container by the removal/release head, the removal/release head raised into the upper initial position and moved along movement path 51 into the analysis station (not shown) at the other end of movement path 51 above the first test platelet, lowered again there and a predetermined amount of the mixed liquid delivered onto the first test platelet.

Then removal/release head 5, after it has been raised into the upper initial position, is moved along movement path 51 into a pipette stripping-off station (not shown) designed in a known manner and arranged between the analysis station and transport path section 12 of transport device 1 at which stripping-off station used pipette 21 is stripped off and dumped into a pipette waste container.

At the same time, transport device 3 is rotated with used mixing container 32 located on carrier device 37 back into position 60 below feed device 6 and above waste container 7 for the mixing containers and subsequently on the one hand the used mixing container is dumped into

waste container 7 by an ejecting device (not shown in detail) designed in a known manner on carrier device 37 and on the other hand the next unused mixing container 38 is deposited by feed device 6 into the receiver of carrier device 37.

This work cycle is repeated until specimen liquid has been removed as described from all specimen containers 11 located on transport device 1, mixed and delivered onto test platelets.

Further methods of operation of the analyzer deviating from this described work cycle are possible by changing the work program of the control unit.

Furthermore, transport device 1 for specimen containers 11 is designed in an embodiment (not shown) of the invention as a circular ring with a single transport path onto which/from which carrier devices 10 designed in the form of ring segments or a carrier device, designed in the form of a ring, for specimen containers 11 can be placed or removed. A segment gap remains between the carrier devices at maximum loading in order to be able to detect a first or last carrier device by sensor device 14. The carrier devices can comprise one or several parallel series [rows] of specimen containers.

## CLAIMS:

1. An automatic analyzer [analysis apparatus, analytical instrument] with carrier devices and transport devices with a plurality of containers for liquids such as specimen containers (11), test tubes (31), mixing containers (38) and pipettes (27) arranged in series and in an annular manner which carrier devices are rotatably arranged in the area of processing stations by means of the transport devices, characterized in that the carrier devices (10, 20, 30, 37) for the different container types (11, 21, 31, 38) are arranged with the transport devices (1, 2, 3) associated with them in the form of individual rings in a concentric arrangement around a processing station (4) and can be moved individually or in common in a circular fashion around this station.

2. The automatic analyzer according to claim 1, characterized in that the carrier devices (10, 20, 30) for the specimen containers (11), pipettes (21) and test tubes (31) consist of one or several ring segments that can be removed individually or in common from the transport devices (1, 3, 3) or placed in them individually or in common.

3. The automatic analyzer according to claim 1 or 2, characterized in that one or several rows [series] of containers (11, 31) or pipettes (21) are arranged with advantage in the carrier devices (10, 30, 20).

4. The automatic analyzer according to claim 1 or 3, characterized in that the carrier device (37) for the mixing containers (38) is arranged on the



transport device (3) for the test tubes (31) in the form of a ring segment and rigidly connected to the transport device for orienting the position of the carrier device (30) for the test tubes.

5. The automatic analyzer according to claim 4, characterized in that a feed device (6) is arranged in the area above the carrier devices (30, 37) for the test tubes (31) and mixing containers (38) and that a waste container (7) for the mixing containers is arranged in the area below [the carrier devices].

6. The automatic analyzer according to claim 1 or 5, characterized in that the transport device (3) for the test tubes (31) is arranged as the innermost ring and the transport device (1) for the specimen containers (11) is arranged as the outermost ring around the processing device (4).

7. The automatic analyzer according to claim 2 or 6, characterized in that the transport device (1) for the specimen containers (11) consists of four transport path sections (12, 12') with linear longitudinal extension that are arranged in the form of a rectangular square and that each of the transport path sections comprises a drive device (13, 13').

8. The automatic analyzer according to claim 2 or 7, characterized in that given a maximum number of adjacently aligned carrier devices (10, 20) on the particular transport devices (1,2) for the specimen containers (11) and the pipettes (21) a segment gap remains between the carrier devices in order to detect a first and a last carrier device.

9. The automatic analyzer according to claim 1 or 6, characterized in that the processing station (4) is designed as an opening and closing device for the test tubes (1).

10. The automatic analyzer according to claim 5 or 9, characterized in that the carrier device (37) for the mixing containers (38) can be transported by the transport device (3) into a position below the feed device (6) or into a position (50) for mixing liquids and that the position (50) for mixing is located in the actuation range of the opening and closing device (4).

11. The automatic analyzer according to claim 10, characterized in that a removal and release head (5) for liquids is arranged in the area of the transport devices (1,2,3) which head has a linear horizontal movement path (51) above the openings of the containers (11, 31, 38) and pipettes (21) and that the movement path of the removal/release head (5) tangentially crosses a test tube (31) or mixing container (38) transported into the actuation range (50) of the opening and closing device (4) in the vertical central axis of said test tube.

12. The automatic analyzer according to claim 8 or 11, characterized in that the actuation range (50) of the opening and closing device (4) coincides with a position for removing liquids from a test tube (31).

13. The automatic analyzer according to claim 11 or 12 characterized in that the removal/release head (5) can be raised and lowered in the area of the test tubes (31), mixing containers (38) and specimen containers (11) for removing and delivering liquids from the test tubes and the specimen

containers, and [can be raised and lowered] in the area of the pipettes for receiving pipettes.

14. The automatic analyzer according to claim 13, characterized in that a stationary barrier (22) for the pipettes (21) is arranged in the area of the transport device (2) above the upper edge of the carrier device (20) for the pipettes (21) and in the range of the movement path (51) of the removal/release head (5) for liquids and that the barrier (22) determines the position for receiving the pipettes by the removal/release head.

15. The automatic analyzer according to one of claims 1 to 13, characterized in that the sensor devices (14, 23, 34) for detecting the positions of the carrier devices (10, 20, 30, 37) and/or of the transport devices (1, 2, 3) are arranged in the area of the carrier devices and/or of the transport devices.



12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 94 05 224.7
- (51) Hauptklasse G01N 35/02
- (22) Anmeldetag 28.03.94
- (47) Eintragungstag 26.05.94
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 07.07.94
  
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Automatisches Analysegerät
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Kodak AG, 70327 Stuttgart, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Blickle, W., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 70327  
Stuttgart

28.03.94

Kodak Aktiengesellschaft  
Patentabteilung

70323 Stuttgart

JOE/Co 1528

### Automatisches Analysegerät

Die Erfindung betrifft ein automatisches Analysegerät mit Tragevorrichtungen und Transportvorrichtungen für eine Vielzahl von in Reihe und ringförmig angeordneten Gefäßen für Flüssigkeiten, wie Probengefäßen, Reagenzgefäßen, Mischgefäßen und Pipetten, wobei die Tragevorrichtungen mittels den Transportvorrichtungen im Bereich von Bearbeitungsstationen drehbar angeordnet sind.

Aus der EP-A-0 336 309 ist ein automatisches Analysegerät bekannt, das einerseits eine feststehende, in Form eines "C" ausgebildete Tragevorrichtung für eine Vielzahl von in Reihe angeordneten Reagenzgefäßen aufweist, die um einen dreh- und schwenkbaren sowie anheb- und absenkbaren Entnahme-/Abgabekopf für Flüssigkeiten angeordnet ist und sind andererseits daneben zwei ringförmige Tragevorrichtungen in konzentrischer Anordnung für eine Vielzahl von in Reihe angeordneten Probengefäßen und Mischgefäßen aufweist, die auf ihnen zugeordneten Transportvorrichtungen angeordnet und einzeln oder gemeinsam dreh-/schwenkbar sind. Die Trage- bzw. Transportvorrichtung für die Mischgefäße ragt mit ihrem Außenumfang in die Ausnehmung der C-förmigen Tragevorrichtung für die Reagenzgefäße. Die Tragevorrichtung für die Mischgefäße besteht aus mehreren Ringsegmenten, die ihrerseits mehrere Mischgefäße enthalten. Ein zweiter Entnahme-/Abgabekopf für Flüssigkeiten ist im Bereich des Außenumfangs außerhalb der Trage- und Transportvorrichtung für die Mischgefäße angeordnet.

94.05.24

940524

-2-

Aus der EP-A-0 411 620 ist ein automatisches Analysegerät mit einer in Form eines Ringes ausgebildeten feststehenden Tragevorrichtung für eine Vielzahl von in Reihe angeordneten und als einzelne Ringsegmente ausgebildeten Probengefäßen, Reagenzgefäßen und Mischgefäßen bekannt, die um einen dreh- und schwenkbaren sowie anheb- und absenkbaaren Entnahme- und Abgabekopf für Flüssigkeiten angeordnet sind, wobei die Proben- und Reagenzgefäße aus den Aufnahmen der Tragevorrichtung einzeln entnehmbar sind. Die Tragevorrichtung weist weiterhin eine Meßküvette im Bereich einer Analysestation, ein Reinigungsgefäß für den Entnahme- und Abgabekopf und ein Gefäß zur Aufnahme von verbrauchter Analyseflüssigkeit auf, die ebenfalls als einzelne Segmente des Rings ausgebildet sind.

Aus der EP-A-0 409 126 ist ein automatisches Analysegerät bekannt, das zwei nebeneinander angeordnete Transportvorrichtungen in Form von kreisrunden und drehbaren Scheiben mit Tragevorrichtungen für eine Vielzahl von in Reihe angeordneten Probengefäßen, Reagenzgefäßen und Mischgefäßen sowie Pipetten aufweist. Die Tragevorrichtungen für die Reagenzgefäße, Probengefäße und Pipetten befinden sich in konzentrischen Ringen angeordnet gemeinsam auf der ersten Transportvorrichtung und die Tragevorrichtung für die Mischgefäße auf der zweiten Transportvorrichtung. Jedem als einzelnes entnehmbares Ringsegment ausgebildeten Reagenzgefäß sind eine Pipette und ein Probengefäß fest zugeordnet, wobei jedes Reagenzgefäß durch eine Kanüle mit einer Pipette zur Entnahme von Flüssigkeit verbunden ist. Im Bereich des Außenumfangs und oberhalb der zweiten Transportvorrichtung befindet sich eine Zuführeinrichtung für Mischgefäße. Zwischen den nebeneinander angeordneten Transportvorrichtungen sind zwei schwenkbare sowie anheb- und absenkbaare Entnahme- und Abgabeköpfe für Flüssigkeiten und eine Wascheinrichtung für die Entnahme- und Abgabeköpfe angeordnet.

Diese bekannten Analysegeräte weisen jedoch entweder große Geräteabmessungen wegen der im relativ großen Abstand neben-

940524

28.03.94

-3-

einander angeordneten Tragevorrichtungen mit im Bereich des Außenumfangs angeordneten Bearbeitungsstationen auf oder haben bei kompakten Geräteaufbau nur eine kleine Aufnahmekapazität für Proben- und Reagenzgefäße.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Analysegerät zu schaffen, das raumsparend aufgebaut ist, eine große Aufnahmekapazität für Proben- und Reagenzgefäße aufweist, eine große Anzahl von Analysen zuverlässig und schnell ermöglicht sowie einfach und schnell mit Gefäßen zu bestücken ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Tragevorrichtungen für die verschiedenen Gefäßarten mit den ihnen zugeordneten Transportvorrichtungen in Form von einzelnen Ringen in konzentrischer Anordnung um eine Bearbeitungsstation angeordnet und einzeln oder gemeinsam um diese zirkular bewegbar sind.

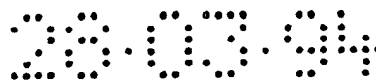
In vorteilhafter Weise bestehen die Tragevorrichtungen für die Probengefäße, Reagenzgefäße und Pipetten jeweils aus einem oder mehreren Ringsegmenten, die einzeln oder gemeinsam den Transportvorrichtungen entnehmbar oder in diese einsetzbar sind, und sind in den Tragevorrichtungen ein oder mehrere Reihen von Gefäßen oder Pipetten angeordnet.

Weiterhin ist in vorteilhafter Weise die Tragevorrichtung für die Mischgefäße auf der Transportvorrichtung für die Reagenzgefäße in Form eines Ringsegments angeordnet und zur Lageorientierung der Tragevorrichtung für die Reagenzgefäße starr mit der Transportvorrichtung verbunden.

Zweckmäßigerweise sind im Bereich oberhalb der Trage- und Transportvorrichtung für die Reagenz- und Mischgefäße eine Zuführeinrichtung und im Bereich unterhalb ein Abfallbehälter für die Mischgefäße angeordnet.

In weiterer vorteilhafter Weise ist die Bearbeitungsstation als eine Öffner- und Schließvorrichtung für die Reagenzge-

28.03.94



fäße ausgebildet und sind in zweckmäßigerweise die Transportvorrichtung für die Reagenzgefäße als innerster Ring und die Transportvorrichtung für die Probegefäße als äußerster Ring um die Bearbeitungsvorrichtung angeordnet.

Die weiteren Merkmale und Vorteile sind der Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie den Unteransprüchen zu entnehmen. Die Zeichnung zeigt in der

- Fig. 1 das erfindungsgemäße Analysegerät in einer Draufsicht,
- Fig. 2 das Analysegerät in einer Seitenansicht im Schnitt entlang einer Linie A-A in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Teilansicht des Analysegeräts nach Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung, und
- Fig. 4 das Analysegerät in einer Seitenansicht im Schnitt entlang einer Linie B-B in Fig. 3.

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Analysegerät besteht aus einer Bearbeitungsstation in Form einer Öffner- und Schließvorrichtung 4 für Reagenzgefäße 31, um die Tragevorrichtungen für verschiedene Gefäßarten auf zugeordneten Transportvorrichtungen in Form von einzelnen Ringen in konzentrischer Anordnung angeordnet und um die Bearbeitungsstation 4 einzeln oder gemeinsam zirkular bewegbar sind. Die Transportvorrichtungen sind dabei auf einer Trägerplatte 9 angeordnet.

Die innerste, im Bereich der Öffner-/Schließvorrichtung 4 angeordnete kreisringförmige Transportvorrichtung 3 weist einerseits eine entnehmbare Tragevorrichtung 30 für mit Flüssigkeit gefüllte und in Reihe angeordnete Reagenzgefäße 31, und andererseits, wie auch in Fig. 3 und 4 dargestellt, eine in Form eines Ringsegments ausgebildete und mit der





28.03.94

-5-

Transportvorrichtung starr verbundene Tragevorrichtung 37 für ein Mischgefäß 38 auf. Die Tragevorrichtung 37 für das Mischgefäß dient dabei zur Lageorientierung der Tragevorrichtung 30 für die Reagenzgefäße 31 auf der Transportvorrichtung 3.

Die nächste kreisringförmige Transportvorrichtung 2, die um die Transportvorrichtung 3 angeordnet ist, weist in Form von Ringsegmenten ausgebildete, entnehmbare Tragevorrichtungen 20 für Pipetten 21 auf, wobei die Pipetten in zwei nebeneinanderliegenden Reihen in den Tragevorrichtungen angeordnete sind.

In einem größten radialen Abstand zur Bearbeitungsstation 4 ist die Transportvorrichtung 1 für die mit Probengefäße 11 bestückten Tragevorrichtungen 10 angeordnet, die aus vier einzelnen bzw. zwei Paaren von Transportbahnabschnitten 12, 12' mit linearer Längenausdehnung besteht, auf die die ebenfalls eine lineare Längenausdehnung aufweisenden Tragevorrichtungen 10 stellbar oder entnehmbar sind. Hierbei sind die Transportbahnabschnitte 12, 12' in Form eines rechtwinkligen Vierecks angeordnet und weisen je eine Antriebseinrichtung 13, 13' auf.

Die Transportbahnabschnitte mit den Antriebseinrichtungen sind in bekannter Weise mittels mikroprozessorgesteuerten Schrittmotoren mit Zahnriemen und Zahnrädern derart ausgestattet und gesteuert, daß die Tragevorrichtungen 10 sowohl längs wie auch quer zu ihrer linearer Längenausdehnung transportierbar sind.

Wie in Fig. 1 dargestellt, sind dabei die sich gegenüberliegenden Transportbahnabschnitte 12 für den Transport der Tragevorrichtungen 10 in deren Längsrichtung und die sich gegenüberliegenden Transportabschnitte 12' für den Transport der Tragevorrichtungen in deren Querrichtung vorgesehen, so daß ein zirkularer Transport der Tragevorrichtung entgegen den Uhrzeigersinn durchführbar ist.

9405224

28.03.94

-6-

Fig. 1 zeigt eine quer über die Transportvorrichtungen verlaufende lineare Bewegungsbahn 51 eines in Fig. 4 dargestellten Entnahme- und Abgabekopfes 5 für Analyseflüssigkeiten. Die linear und horizontal verlaufende Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 beginnt dabei in einem nicht dargestellten Bereich einer in bekannter Weise ausgebildeten Analysestation für Körperflüssigkeiten und endet in der vertikalen Mittelpunktachse 50 eines in einem Betätigungsbereichs der Öffner-/Schließvorrichtung 4 und auf der ringförmigen Transportvorrichtung 3 befindlichen Reagenzgefäßes 31 (siehe auch Fig. 3 und 4), wobei die Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 die Transportvorrichtung 3 und damit die Mittelpunktachse 50 des Reagenzgefäßes 31 tangential kreuzt. Weiterhin verläuft die Bewegungsbahn des Entnahme-/Abgabekopfes 5 quer über einen Transportbahnabschnitt 12 der Transportvorrichtung 1, auf dem die Tragevorrichtungen 10 für die Probengefäße 11 in ihrer Längsrichtung transportierbar sind.

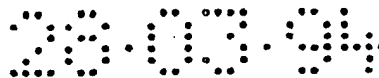
Zwischen der Transportvorrichtung 2 und der Transportvorrichtung 1 im Bereich der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 befindet sich eine Abtastvorrichtung 8 zum Erfassen der in Form eines Barcodes auf den Probengefäßen 31 angebrachten Patientendaten und Daten zur Steuerung des Analyseprozesses.

Seitlich an der Transportvorrichtung 1 im Transportbahnabschnitt 12 ist eine Sensoreinrichtung 14 zum Erfassen der Lageposition einer im Bereich der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 befindlichen Tragevorrichtung 10 für Probengefäße 31 angeordnet

Der in Fig. 3 und 4 vergrößert dargestellte Aufbau des Analysegeräts zeigt die Transportvorrichtungen 2 und 3 mit den Tragevorrichtungen 20, 30 und 37, die Öffner-/Schließvorrichtung 4 und den Entnahme-/Abgabekopf 5 im Detail.

Die Tragevorrichtung 3 weist in jeder Aufnahme für ein Rea-

9405224



genzgefäß einen Verschlußdeckel 32 auf, der mittels eines in vertikaler Richtung schwenkbaren Hebels 33 am oberen Randbereich der Tragevorrichtung auf der der Öffner-/Schließvorrichtung 4 zugewandten Seite gelagert ist und der mittels einem am Lagerpunkt angeordneten Federmittel 39 (siehe Fig. 4) auf die Öffnung des Reagenzgefäßes 31 gepreßt wird. An dem der Öffner-/Schließvorrichtung 4 zugewandten Ende des Hebels 33 befindet sich eine kugelförmige Verdickung, die bei der in einen Betätigungsbereich 50 der Öffner-/Schließvorrichtung 4 transportierten Reagenzgefäß 31 in eine Greifklaue 42 der Öffne-/Schließvorrichtung ragt.

In diesem Betätigungsbereich 50 der Öffner-/Schließvorrichtung 4, der in seiner Position mit der vertikalen Mittelpunktschse 50 des Reagenzgefäßes 31 und einem der Endpunkte der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 übereinstimmt, ist eine Sensoreinrichtung 34 unterhalb der Transportvorrichtung 3 angeordnet, mit der an der Transportvorrichtung angebrachte, jeder Gefäßaufnahme zugeordnete Abtastmarken 35 erfassbar sind. Unterhalb der Transportvorrichtung 3 ist eine Antriebseinrichtung 36 angebracht, mit der die Transportvorrichtung 3 in bekannter Weise mittels mikroprozessorgesteuertem Schrittmotor und mittels Zahnrad und Zahnkranz um eine Mittelpunktschse 41 drehbar ist.

Oberhalb des in den Betätigungsbereich 50 der Öffner-/Schließvorrichtung 4 transportierten Reagenzgefäßes 31 befindet sich, wie in Fig. 4 gezeigt, der Entnahme-/Abgabekopf 5 mit einer aufgesteckten Pipette 21, der in bekannter Weise mittels einer nicht dargestellten Antriebseinrichtung in das geöffnete Reagenzgefäß zur Entnahme von Reagenzflüssigkeit absenkbar oder entlang der Bewegungsbahn 51 (Fig. 3) bewegbar ist. Zum Öffnen des Reagenzgefäßes ist die im Bereich der Mittelpunktschse 41 angeordnete Öffner-Schließvorrichtung 4 in bekannter Weise mittels einer nicht gezeigten Antriebseinrichtung absenkbar und anhebbar (Fig. 4, gestrichelte Darstellung).



28.03.94

-8-

In der in Fig. 3 und 4 gezeigten Position der Transportvorrichtung 3 befindet sich die Tragevorrichtung 37 mit dem Mischgefäß 38 einerseits unterhalb einer Zuführeinrichtung 6 und andererseits oberhalb eines Abfallbehälters 7 für Mischgefäße 38 in einer Stellung 60 zum Zuführen von ungebrauchten und zum Abwerfen von gebrauchten Mischgefäßen. Die Zuführeinrichtung 6 und der Abfallbehälter 7 sowie eine auf der Tragevorrichtung 37 angeordnete Abwurfeinrichtung für Mischgefäße sind in bekannter Weise ausgebildet und in Fig. 4 nur schematisch dargestellt.

Im Bereich der Transportvorrichtung 2 oberhalb der Oberkante der Tragevorrichtung 20 für die Pipetten 21 und im Bereich der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 für Flüssigkeiten ist eine feststehende Barriere 22 für die Pipetten angeordnet (Fig. 3), wobei die Position der Barriere 22 die Position zum Aufnehmen der Pipetten 21 durch den Entnahme-/Abgabekopf 5 bestimmt.

Die Barriere 22 weist dabei auf der gegen die Drehrichtung der Transportvorrichtung 2 zeigenden Seite eine horizontal gestufte Anlagekante für die über die Oberkante der Tragevorrichtung 20 ragenden Oberteile der Pipetten 21, so daß die erste Pipette jeder der beiden Reihen von Pipetten in der in Transportrichtung ersten Tragevorrichtung 2 derart an der Barriere zur Anlage bringbar ist, daß die ersten beiden Pipetten mit ihrer vertikalen Mittelpunktachse auf der Mittellinie der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 ausrichtbar sind.

In einem vorbestimmten Abstand vor der Anlagekante der Barriere 22 im Bereich der Mittellinie der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 und im Bereich des Außenumfangs der Tragevorrichtung 20 ist eine Sensoreinrichtung 23 zum Erfassen der Position der Tragevorrichtung 20 für die Pipetten 21 angeordnet. Die Tragevorrichtung 20 weist zu diesem Zwecke am Außenumfang einen Randbereich mit Abtastmarken 24 in Form von Stegen zwischen schlitzzartigen Durchbrüchen auf,

940524U1

28.03.94

-9-

wobei die Stege in einem gleichen Rasterabstand wie die in Reihe angeordneten Pipetten-Aufnahmen der Tragevorrichtung 20 angebracht sind. Der Randbereich weist im Bereich der Vorderkante der Tragevorrichtung 20 eine Aussparung auf, mittels der eine nächste auf der Transportvorrichtung 2 befindliche Tragevorrichtung 20 für Pipetten von der Sensoreinrichtung 23 erfaßbar ist.

Bei der in Fig. 3 gezeigten maximalen Bestückung der Transportvorrichtung 2 mit Tragevorrichtungen 20 verbleibt eine Segmentlücke, die dazu dient, das mittels der Sensoreinrichtung 23 das Ende der letzten in der Reihe befindlichen Tragevorrichtung 20 zu erfassen ist.

Unterhalb der Transportvorrichtung 2 ist eine Antriebseinrichtung 25 angebracht, mit der die Transportvorrichtung 2 in bekannter Weise mittels mikroprozessorgesteuertem Schrittmotor und mittels Zahnrad und Zahnkranz um die Mittelpunktsachse 41 drehbar ist.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Zuerst werden die Tragevorrichtungen 10, 20 und 30 mit Probengefäßen 11, Pipetten 21 und Reagenzgefäßen 31 auf die Transportvorrichtungen 1, 2 und 3 gestellt, die Zuführeinrichtung 6 mit Mischgefäßen 38 und die Analysestation mit Testplättchen (nicht dargestellt) bestückt. Bei maximaler Bestückung der Transportvorrichtung 1 mit Tragevorrichtungen 10 verbleibt zwischen diesen eine Segmentlücke auf dem Transportbahnabschnitt 12 im Bereich nach der Entnahmeposition für Probenflüssigkeit (bezogen auf die Transportrichtung entgegen den Uhrzeigersinn) zur Ein- und Ausgabe von Tragevorrichtungen.

Danach wird in bekannter Weise ein Bearbeitungsprogramm in einer (nicht dargestellt) Steuereinheit des Analysegeräts gestartet.

94.05.94

28.03.94

-10-

Dieses bewirkt, das die Transportvorrichtung 3 mit der Tragevorrichtung 37 um die Mittelpunktsachse 41 in die Stellung 60 unterhalb der Zuführeinrichtung 6 gedreht und ein Mischgefäß 38 in die Aufnahme der Tragevorrichtung 37 abgelegt wird.

Gleichzeitig wird die Transportvorrichtung 2 für die Pipetten 21 solange in Richtung entgegen den Uhrzeigersinn gedreht bis die erste Tragevorrichtung 20 mit ihren vordersten beiden Pipetten an der gestuften Vorderkante der Barriere 22 anstoßen und die nachfolgenden Tragevorrichtungen 20 jeweils an den ihnen vorangestellten Tragevorrichtungen anliegen, wobei die Transportvorrichtung 2 mit ihrer Transportbahn streckenweise unter der ersten Tragevorrichtung 20 hindurchgleitet.

Weiterhin wird der Entnahme-/Abgabekopf 5 auf seiner Bewegungsbahn 51 in den Bereich der Barriere 22 oberhalb einer der ersten Pipetten 21 der Tragevorrichtung 20 positioniert und wird die erste Tragevorrichtung 10 für die Probengefäßen 11 solange entgegen den Uhrzeigersinn transportiert, bis das erste Probengefäß 11 der ersten Tragevorrichtung 10 in dem Transportbahnabschnitt 12 unterhalb der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 positioniert ist. Die nachfolgenden Tragevorrichtungen 10 mit den Probengefäßen werden dabei solange transportiert, bis sie an ihnen vorangestellten Tragevorrichtungen anliegen.

Nachdem auch in der Analysestation ein erstes Testplättchen unterhalb der Bewegungsbahn 51 des Entnahme-/Abgabekopfes 5 plaziert ist, wird der Entnahme-/Abgabekopf zum Aufnehmen der ersten Pipette 21 abgesenkt, danach wieder in die Ausgangshöhe angehoben und entlang der Bewegungsbahn in die Endstellung 50, einer Entnahmestellung für Reagenzflüssigkeiten, im Betätigungsbereich der Öffner-/Schließvorrichtung 4 und oberhalb eines mittels der Transportvorrichtung 3 in diese Stellung 50 transportiertes Reagenzgefäß 31 gebracht.

04.05.94

28.03.94

-11-

Anschließend wird zum Entnehmen von Flüssigkeit aus dem Reagenzgefäß zuerst der Betätigungsschieber 40 der Öffner-/Schließvorrichtung 4 in eine untere Stellung gebracht, wodurch der Verschußdeckel 32 mittels der Greifklaue 42 der Öffner-/Schließvorrichtung von der Öffnung des Reagenzgefäßes 31 nach oben weggeschwenkt wird. Danach wird der Entnahme-/Abgabekopf 5 mit der Pipette 21 in eine untere Stellung abgesenkt, in der die Pipette in die in dem Reagenzgefäß enthaltene Flüssigkeit soweit eintaucht, das die gewünschte Menge an Reagenzflüssigkeit entnommen werden kann.

Nachdem der Entnahme-/Abgabekopf 5 und der Betätigungsschieber 40 wieder in ihre obere Ausgangsstellung angehoben sind, wird die Transportvorrichtung 3 mit den verschlossenen Reagenzgefäßen 31 und dem in der Tragevorrichtung 37 enthaltenen Mischgefäß 38 solange gedreht, bis das Mischgefäß unterhalb des Entnahme-/Abgabekopfes 5 in der Stellung 50 zum Entnehmen und/oder Mischen von Flüssigkeiten positioniert ist.

Daraufhin wird der Entnahme-/Abgabekopf 5 erneut abgesenkt und die vom Entnahme-/Abgabekopf aus dem Reagenzgefäß entnommene Reagenzflüssigkeit in das Mischgefäß abgegeben.

Anschließend wird der Entnahme-/Abgabekopf 5 wieder in die obere Ausgangsstellung gebracht und längs seiner Bewegungsbahn 51 in eine Position oberhalb des ersten in der Tragevorrichtung 10 befindlichen Probengefäßes bewegt und dort zum Entnehmen von Probenflüssigkeit abgesenkt.

Nachdem der Entnahme-/Abgabekopf wieder in die obere Ausgangsstellung angehoben ist, wird er erneut in seine Endstellung 50 oberhalb des Mischgefäßes 38 bewegt, abgesenkt und die entnommene Probenflüssigkeit in das Mischgefäß abgegeben.

9405224

28.03.94

-12-

Zum Mischen der Probenflüssigkeit mit der Reagenzflüssigkeit wird die gesamte Flüssigkeit mittels des Entnahme-/Abgabekopfes 5 mehrmals aus dem Mischgefäß 38 entnommen und in dieses wieder abgegeben.

Am Ende des Mischvorgangs wird die gemischte Flüssigkeit mittels des Entnahme-/Abgabekopfes aus dem Mischgefäß entnommen, der Entnahme-/Abgabekopf in die obere Ausgangsstellung angehoben und entlang der Bewegungsbahn 51 bis in die nicht dargestellte Analysestation am anderen Ende der Bewegungsbahn 51 oberhalb des ersten Testplättchen bewegt, dort erneut abgesenkt und eine vorbestimmte Menge der gemischten Flüssigkeit auf das erste Testplättchen abgegeben.

Daraufhin wird der Entnahme-/Abgabekopf 5, nachdem er in die obere Ausgangsstellung angehoben ist, entlang der Bewegungsbahn 51 in eine in bekannter Weise ausgebildete, nicht dargestellte, zwischen der Analysestation und dem Transportbahnabschnitt 12 der Transportvorrichtung 1 angeordnete Pipettenabstreifstation bewegt, wo die gebrauchte Pipette 21 abgestreift und in einen Pipettenabfallbehälter abgeworfen wird.

Gleichzeitig wird die Transportvorrichtung 3 mit dem auf der Tragevorrichtung 37 befindlichen gebrauchten Mischgefäß 38 wieder in die Stellung 60 unterhalb der Zuführeinrichtung 6 und oberhalb des Abfallbehälters 7 für die Mischgefäße gedreht, und anschließend einerseits das gebrauchte Mischgefäß mittels einer an der Tragevorrichtung 37 in bekannter Weise ausgebildeten, nicht im Detail gezeigten Abwurfeinrichtung in den Abfallbehälter 7 abgeworfen und andererseits ein nächstes ungebrauchtes Mischgefäß 38 mittels der Zuführeinrichtung 6 in die Aufnahme der Tragevorrichtung 37 abgelegt.

Dieser Arbeitszyklus wiederholt sich nun solange, bis aus allen auf der Transportvorrichtung 1 befindlichen Probengefäßen 11 Probenflüssigkeit wie beschrieben entnommen, gemischt und auf Testplättchen abgegeben sind.

04.05.94



28.03.94

-13-

Weitere, von diesem beschriebenen Arbeitszyklus abweichende Arbeitsweisen des Analysegeräts sind durch Änderung des Arbeitsprogramms der Steuereinheit möglich.

Weiterhin ist in einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung die Transportvorrichtung 1 für die Probengefäße 11 als kreisförmiger Ring mit einer einzigen Transportbahn ausgebildet, auf die in Form von Ringsegmenten ausgebildete Tragevorrichtungen 10 oder eine in Form eines Ringes ausgebildete Tragevorrichtung für die Probengefäße 11 stellbar oder entnehmbar sind, wobei eine Segmentlücke bei maximaler Bestückung zwischen den Tragevorrichtungen verbleibt, um eine erste oder letzte Tragevorrichtung mittels der Sensoreinrichtung 14 erfassen zu können. Die Tragevorrichtungen können dabei eine oder mehrere parallel nebeneinanderliegende Reihen von Probengefäßen aufweisen.

9405224

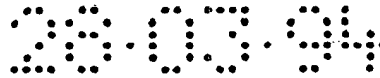
28.03.94

-14-

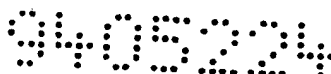
### Schutzansprüche

1. Automatisches Analysegerät mit Tragevorrichtungen und Transportvorrichtungen für eine Vielzahl von in Reihe und ringförmig angeordneten Gefäßen für Flüssigkeiten, wie Probengefäßen (11), Reagenzgefäßen (31), Mischgefäßen (38) und Pipetten (21), wobei die Tragevorrichtungen mittels den Transportvorrichtungen im Bereich von Bearbeitungsstationen drehbar angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragevorrichtungen (10, 20, 30, 37) für die verschiedenen Gefäßarten (11, 21, 31, 38) mit den ihnen zugeordneten Transportvorrichtungen (1, 2, 3) in Form von einzelnen Ringen in konzentrischer Anordnung um eine Bearbeitungsstation (4) angeordnet und einzeln oder gemeinsam um diese zirkular bewegbar sind.
2. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragevorrichtungen (10, 20, 30) für die Probengefäße (11), Pipetten (21) und Reagenzgefäße (31) jeweils aus einem oder mehreren Ringsegmenten bestehen, die einzeln oder gemeinsam den Transportvorrichtungen (1, 2, 3) entnehmbar oder in diese einsetzbar sind.
3. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Tragevorrichtungen (10, 30, 20) ein oder mehrere Reihen von Gefäßen (11, 31) oder Pipetten (21) angeordnet sind.
4. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragevorrichtung (37) für die Mischgefäße (38) auf der Transportvorrichtung (3) für die Reagenzgefäße (31) in Form eines Ringsegments angeordnet ist und zur Lageorientierung der Tragevorrichtung (30) für die Reagenzgefäße starr mit der Transportvorrichtung verbunden ist.

9405224



5. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich oberhalb der Tragevorrichtungen (30, 37) für die Reagenz- (31) und Mischgefäße (38) eine Zuführeinrichtung (6) und im Bereich darunter ein Abfallbehälter (7) für die Mischgefäße angeordnet sind.
6. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (3) für die Reagenzgefäße (31) als innerster Ring und die Transportvorrichtung (1) für die Probengefäße (11) als äußerster Ring um die Bearbeitungsvorrichtung (4) angeordnet sind.
7. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung (1) für die Probengefäße (11) aus vier Transportbahnabschnitten (12, 12') mit linearer Längenausdehnung besteht, die in Form eines rechtwinkligen Vierecks angeordnet sind, und die Transportbahnabschnitte je eine Antriebseinrichtung (13, 13') aufweisen.
8. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer maximalen Anzahl aneinandergereihter Tragevorrichtungen (10, 20) auf den jeweiligen Transportvorrichtungen (1, 2) für die Probengefäße (11) und die Pipetten (21) eine Segmentlücke zwischen den Tragevorrichtungen zum Erfassen einer ersten und einer letzten Tragevorrichtung verbleibt.
9. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungsstation (4) als eine Öffner- und Schließvorrichtung für die Reagenzgefäße (31) ausgebildet ist
10. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 5 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragevorrichtung (37) für die Mischgefäße (38) mittels der Transportvorrichtung



28.03.94

-16-

(3) in eine Stellung (60) unterhalb der Zuführeinrichtung (6) oder in eine Stellung (50) zum Mischen von Flüssigkeiten transportierbar ist, und daß die Stellung (50) zum Mischen in dem Betätigungsbereich der Öffner- und Schließvorrichtung (4) liegt.

11. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entnahme- und Abgabekopf (5) für Flüssigkeiten im Bereich der Transportvorrichtungen (1, 2, 3) angeordnet ist, der eine lineare horizontale Bewegungsbahn (51) oberhalb der Öffnungen der Gefäße (11, 31, 38) und Pipetten (21) aufweist, und daß die Bewegungsbahn des Entnahme-/Abgabekopfs (5) ein in den Betätigungsbereich (50) der Öffner- und Schließvorrichtung (4) transportiertes Reagenzgefäß (31) oder Mischgefäß (38) in dessen vertikaler Mittelpunktachse tangential kreuzt.
12. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsbereich (50) der Öffner-/Schließvorrichtung (4) mit einer Stellung zum Entnehmen von Flüssigkeiten aus einem Reagenzgefäß (31) übereinstimmt.
13. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Entnahme-/Abgabekopf (5) im Bereich der Reagenzgefäße (31), Mischgefäße (38), Probengefäße (11) zum Entnehmen und Abgeben von Flüssigkeiten aus den Reagenzgefäßen und den Probengefäßen, und im Bereich der Pipetten zum Aufnehmen von Pipetten anheb- und absenkbar ist.
14. Automatisches Analysegerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Transportbahn (2) oberhalb der Oberkante der Tragevorrichtung (20) für die Pipetten (21) und im Bereich der Bewegungsbahn (51) des Entnahme-/Abgabekopfes (5) für Flüssigkeiten eine feststehende Barriere (22) für die Pipetten (21) ange-

28.03.94

940524

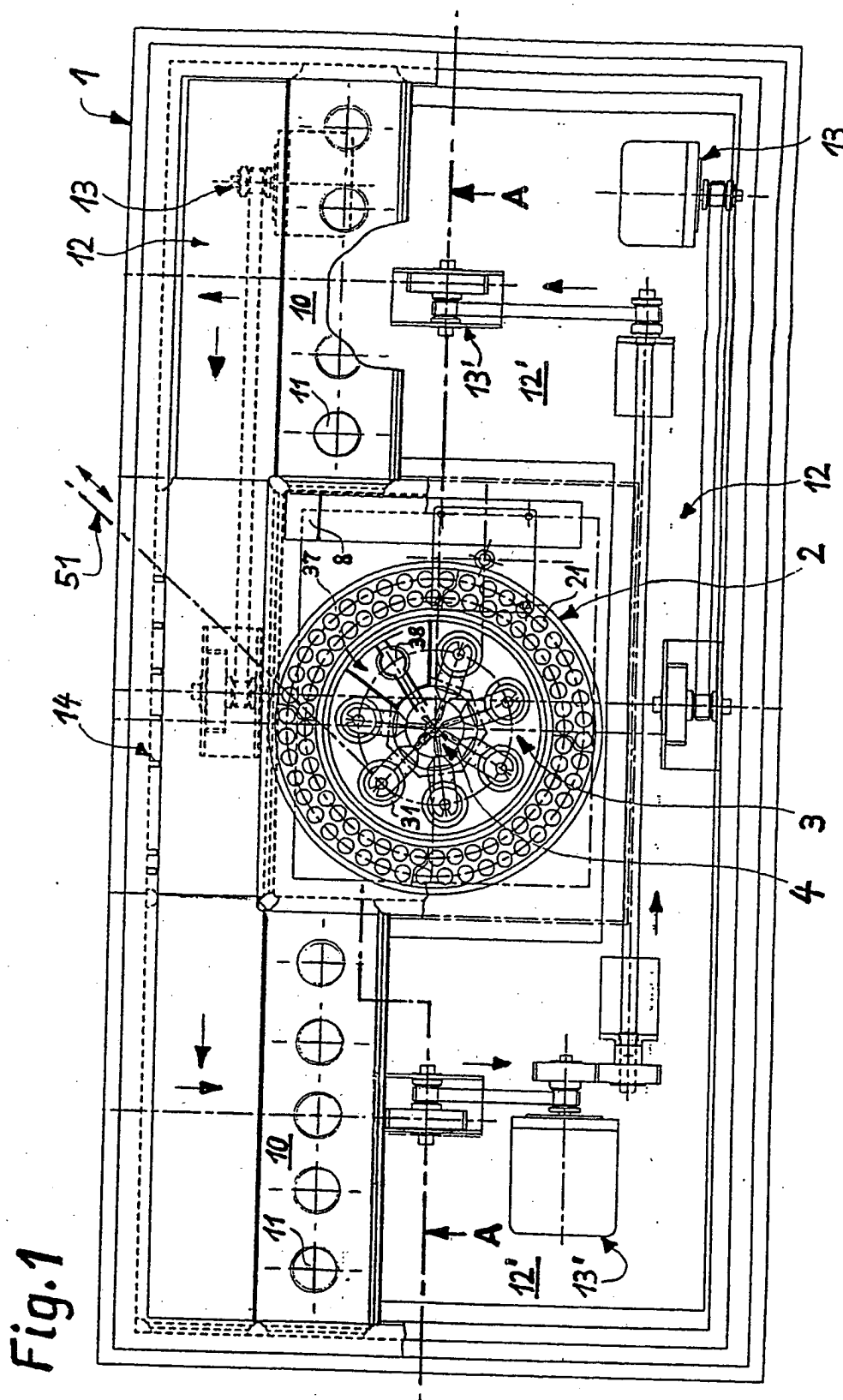
-17-

ordnet ist, wobei die Barriere (22) die Position zum Aufnehmen der Pipetten mittels den Entnahme- und Abgabekopf bestimmt.

15. Automatisches Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoreinrichtungen (14, 23, 34, zum Erfassen der Stellungen der Tragevorrichtungen (10, 20, 30, 37) und/oder der Transportvorrichtungen (1, 2, 3) im Bereich der Tragevorrichtungen und/oder der Transportvorrichtungen angeordnet sind.

940524

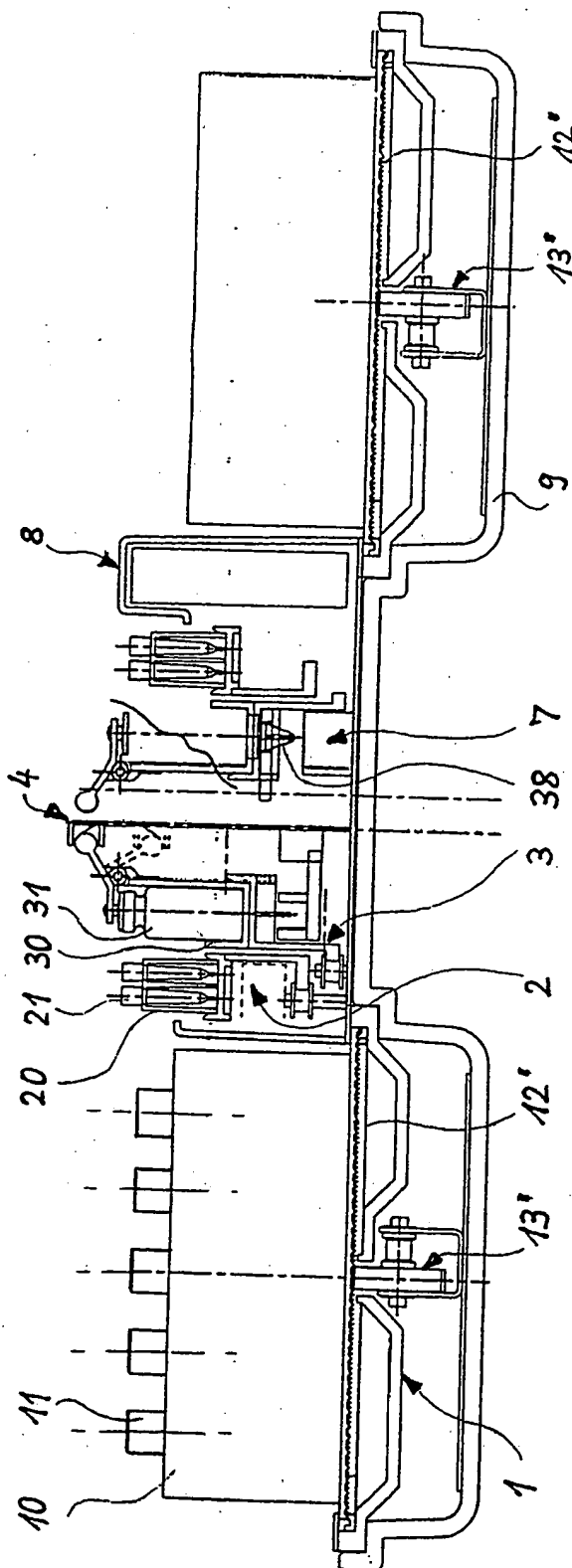
2003-04



9405224

28.03.94

Fig. 2



9405224

28.03.94

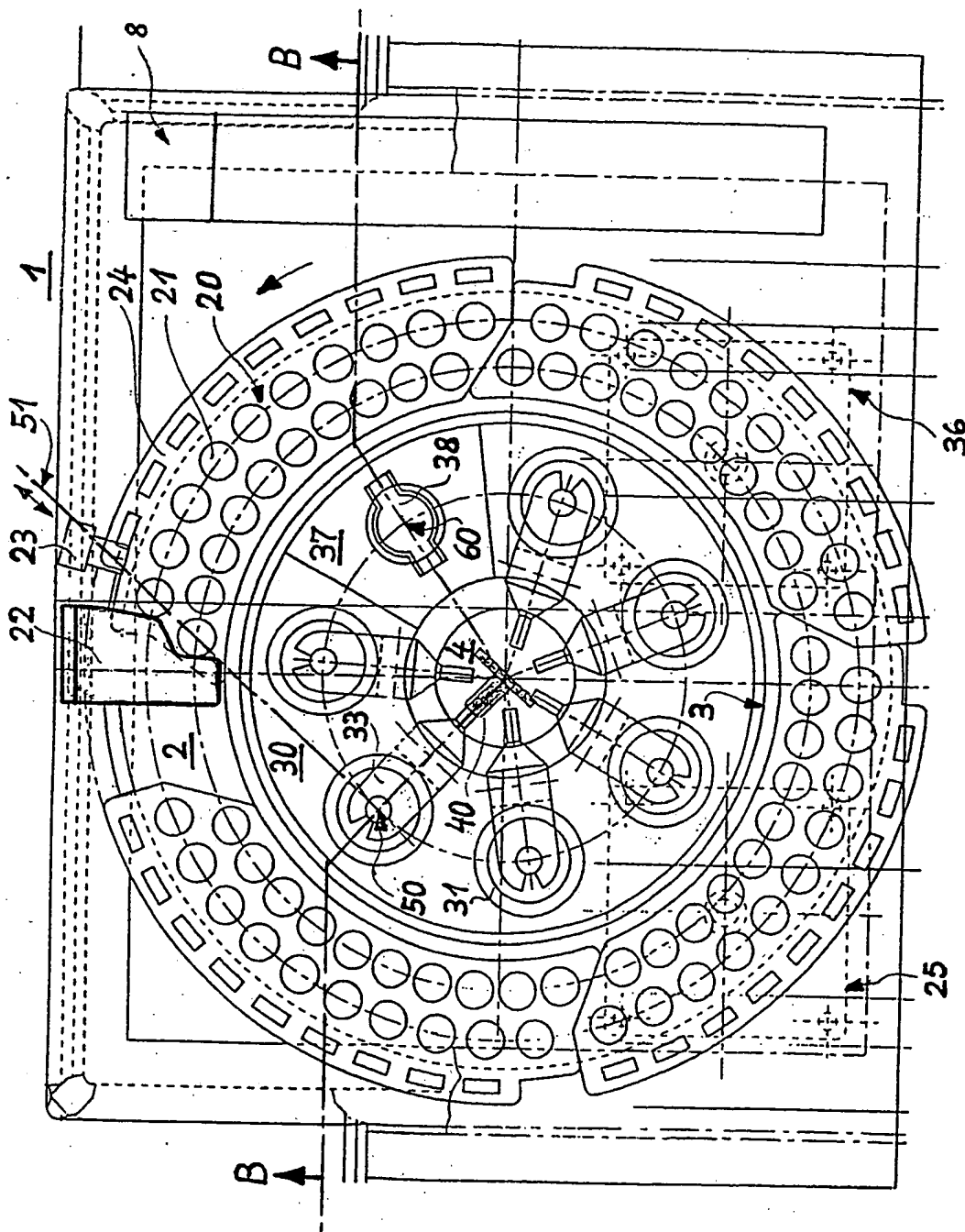


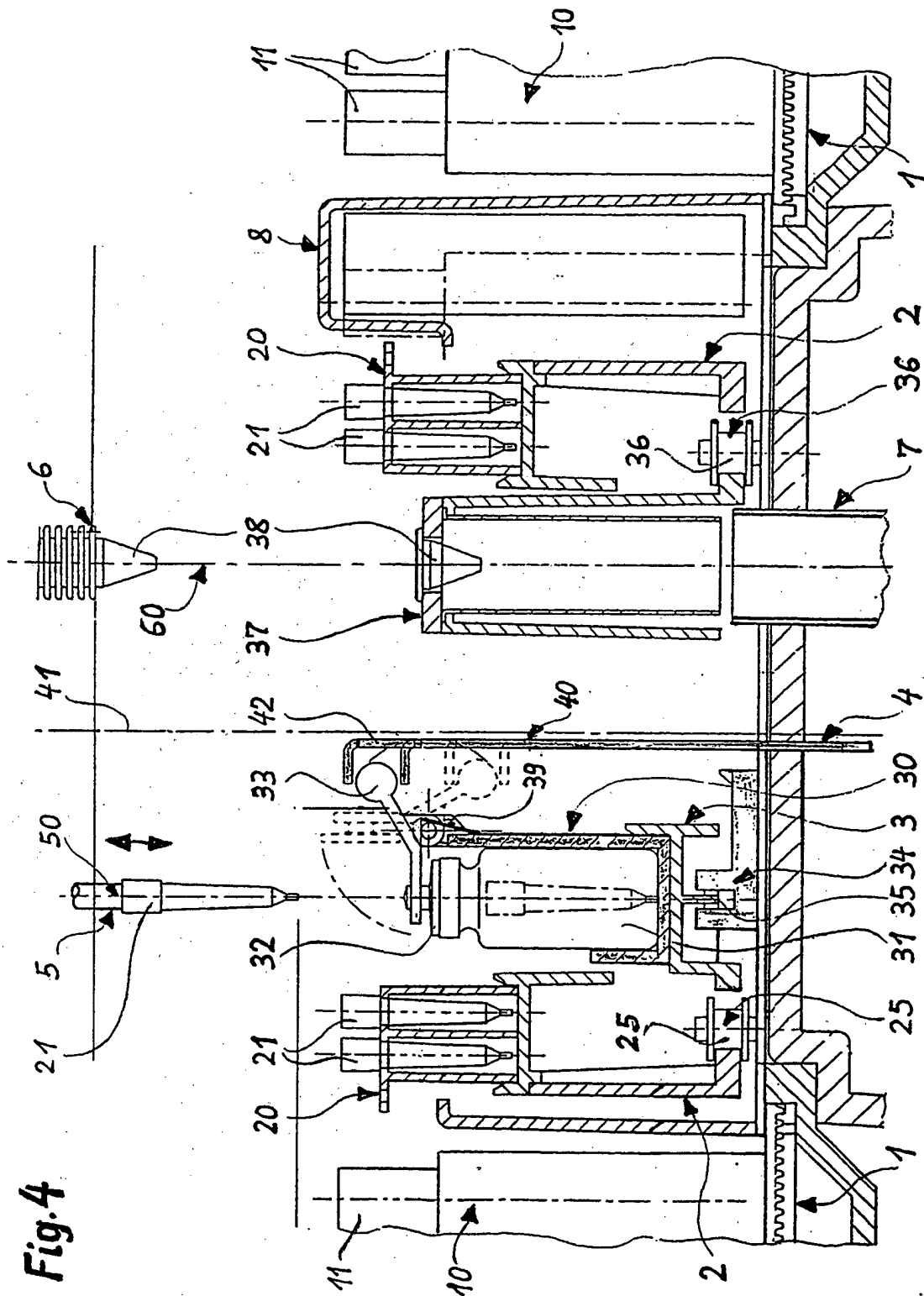
Fig. 3

94.05.204



28.03.94

Fig.4



94.03.94